

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 685 220

(21) N° d'enregistrement national : 91 16137

(51) Int Cl<sup>5</sup> : B 01 F 7/20

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 19.12.91.

(71) Demandeur(s) : BADEY Jacques — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : BADEY Jacques.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 25.06.93 Bulletin 93/25.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

(54) Procédé pour diminuer la puissance absorbée d'un mobile d'agitation et mobile d'agitation en faisant application.

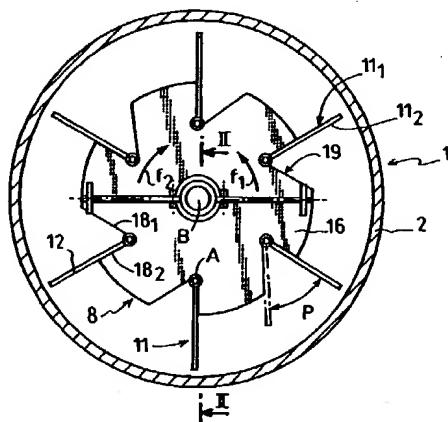
(57) - Le procédé selon l'invention de brassage d'un produit à l'aide d'un mobile d'agitation (8) équipé de pales (11), consiste:

. à réaliser un mobile d'agitation dont au moins certaines des pales comportent un segment articulé (12) susceptible d'occuper des positions stables et escamotées,

. à commander la rotation du mobile d'agitation selon un sens donné ( $f_1$ ) pour assurer que le produit exerce une poussée sur les segments articulés de pale,

. à arrêter la rotation du mobile selon le sens donné, lorsque la poussée exercée sur les segments de pale atteint une valeur déterminée,

. et à commander la rotation du mobile d'agitation selon le sens contraire ( $f_2$ ), de sorte que le produit exerce une poussée sur les segments de pale entraînant ces derniers à occuper leur position normale d'agitation.



FR 2 685 220 - A1



**PROCEDE POUR DIMINUER LA PUISSANCE ABSORBEE D'UN MOBILE  
D'AGITATION ET MOBILE D'AGITATION EN FAISANT APPLICATION**

La présente invention concerne le domaine technique du mélange, du brassage, du malaxage, de l'homogénéisation, ou d'une 05 manière générale, de l'agitation de produits liquides pulvérulents, pâteux ou granuleux, dans une enceinte ou un récipient de confinement.

Par agitation ou brassage, il convient de considérer toute opération de mélange pur entre au moins deux composants 10 devant être homogénisés mais, également, toute opération visant à faire changer d'état un ou plusieurs produits de base ou une ou plusieurs compositions par autoréaction face à des variations ou non des conditions ambiantes, telles que la pression et/ou la température.

15 Parmi les nombreuses applications pouvant être envisagées, il convient de citer la fabrication de matières premières, la préparation de produits industriels, tels que des peintures, polymères, colles, plastiques ou encore la fabrication de produits chimiques à caractère purement et uniquement 20 industriel ou encore à vocation alimentaire, voire pharmaceutique.

Le brassage ou l'agitation de produits ou compositions à caractère pulvérulent, pâteux ou liquide, s'effectue à l'intérieur de récipients ou de cuves généralement fermés et traversés localement par un arbre entraîné en rotation sur lequel est adapté 25 un mobile d'agitation composé d'un moyeu équipé d'un nombre déterminé de pales.

La puissance absorbée par un mobile d'agitation, tel que décrit ci-dessus, est proportionnelle, notamment, à la viscosité 30 des produits à brasser. Ainsi, la puissance absorbée augmente lorsque la viscosité des produits à mélanger augmente. Dans certaines applications, la viscosité du produit à brasser évolue en partant généralement d'une viscosité maximale pour aboutir à une viscosité réduite, lorsque le produit atteint des conditions définitives d'homogénéisation ou tixotrope. Une telle 35 caractéristique impose alors de surdimensionner l'organe moteur

pour permettre l'agitation du produit lors de la phase de démarrage de l'agitation. Par ailleurs, les pales du mobile d'agitation sont soumises, lors de cette phase de démarrage, à des efforts mécaniques intenses susceptibles d'entraîner des 05 déteriorations localisées ou complètes des pales.

Il apparaît donc le besoin de pouvoir disposer d'un moyen technique permettant d'assurer l'agitation au sens général d'un produit en mettant en oeuvre une puissance donnée, même lorsque les conditions de viscosité du produit à brasser évoluent 10 dans le temps.

La présente invention vise donc à satisfaire ce besoin en proposant un procédé de brassage d'un produit permettant de limiter la puissance absorbée par le mobile d'agitation, même lorsque la viscosité du produit à brasser augmente.

15 Pour atteindre cet objectif, le procédé selon l'invention consiste :

- à réaliser un mobile d'agitation dont au moins certaines des pales comportent un segment articulé susceptible d'occuper une position stable 20 correspondant à un brassage normal du produit et une position escamotée correspondant à un brassage réduit du produit,
- à commander la rotation du mobile d'agitation selon un sens donné pour assurer que le produit exerce une poussée sur les segments articulés de pales, en vue 25 qu'ils occupent leur position escamotée,
- à arrêter la rotation du mobile selon le sens donné, lorsque la poussée exercée sur les segments de pale et correspondant à une viscosité donnée, atteint une valeur déterminée,
- et à commander la rotation du mobile d'agitation selon le sens contraire, de sorte que le produit exerce une poussée sur les segments de pale entraînant ces derniers à occuper leur position normale d'agitation.

30 Un autre objet de l'invention vise à proposer un mobile 35

d'agitation comprenant un moyeu entraîné en rotation et sur lequel sont montées des pales comportant chacune un segment articulé destiné à pivoter sur une plage angulaire à partir d'une position normale stable définie par une butée.

05 Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

10 La Fig. 1 est une vue de dessus montrant un exemple de réalisation d'un mobile d'agitation conforme à l'invention.

La Fig. 2 est une demi-coupe prise sensiblement selon les lignes II-II de la Fig. 1.

15 La Fig. 3 est une demi-coupe en élévation montrant un autre exemple de réalisation d'un mobile d'agitation conforme à l'invention.

La Fig. 4 est une vue partielle en coupe prise sensiblement selon lignes IV-IV de la Fig. 3.

20 Les Fig. 1 et 2 montrent un appareil 1 d'agitation, de mélange, de brassage, de malaxage ou de réaction d'un produit ou d'une composition pulvérulente liquide, pâteuse ou granuleuse. L'appareil 1 comprend une cuve, un récipient ou une enceinte 2 de forme diverse traversée par exemple, au droit de son fond plat 3, par l'arbre de sortie 4 d'un organe moteur 5 de tout type approprié. L'arbre de sortie 4 traverse le fond 3 de la cuve à 25 travers des moyens d'étanchéité 6 connus en soi.

La partie de l'arbre moteur faisant saillie à l'intérieur de la cuve 2, supporte un mobile d'agitation 8 comportant, dans l'exemple illustré, un moyeu 9 calé en rotation sur l'arbre moteur 4. Le mobile d'agitation 8 comporte des pales 30 ou des aubes 11 s'étendant radialement à partir du moyeu 9. A titre d'exemple, le mobile d'agitation 8 est représenté pourvu de six pales 11, mais il doit être considéré qu'un nombre différent pourrait être prévu. Bien entendu, il est à noter que le mobile d'agitation 8 peut être entraîné en rotation par l'intermédiaire 35 d'un organe moteur traversant, non pas le fond, mais le dessus ou

Le couvercle de la cuve 2.

Conformément à l'invention, certaines des pales 11, et dans l'exemple décrit, toutes les pales 11, sont aménagées pour comporter chacune, un segment articulé 12 destiné à pivoter, dans 05 la variante de réalisation illustrée aux Fig. 1 et 2, selon un axe A sensiblement parallèle à l'axe de rotation B du mobile d'agitation 8. Chaque segment 12 de pale est prolongé par des bagues 13 destinées à pivoter autour d'un arbre 14 qui traverse librement un palier 15 fixé sur un disque radial 16 s'étendant 10 sensiblement perpendiculairement à l'axe B de rotation du mobile d'agitation. Chaque segment 12 de pale est apte à pivoter selon l'axe A sur une plage angulaire P délimitée, dans l'exemple illustré, par les bords 18<sub>1</sub>, 18<sub>2</sub> d'une encoche 19 ménagée dans le disque 16. Les bords 18<sub>1</sub>, 18<sub>2</sub> d'une encoche 19 définissent 15 respectivement une butée centripète et une butée centrifuge pour chaque pale correspondante engagée dans l'encoche 19. Tel que cela ressort clairement de la Fig. 1, les pales 11 sont donc aptes à occuper une position dite escamotée, lorsqu'elles sont en contact avec la butée centripète 18<sub>1</sub> et une position normale d'agitation, 20 lorsqu'elles se trouvent en appui sur la butée centrifuge 18<sub>2</sub>.

Il est à noter que dans l'exemple illustré, chaque segment articulé 12 forme entièrement la surface utile d'agitation d'une pale. Bien entendu, il pourrait être envisagé de constituer une pale 11 comportant un pied fixe à partir duquel pivote un 25 segment articulé 12.

Le mobile d'agitation décrit ci-dessus permet de mettre en œuvre un procédé de brassage présentant les caractéristiques suivantes.

Lorsque le produit à brasser présente une viscosité de 30 valeur importante, il est prévu de piloter par un circuit de commande 20, la rotation de l'organe moteur 5, de sorte que le mobile d'agitation 8 tourne selon le sens de la flèche f<sub>1</sub>. Selon ce sens de rotation, les pales 11, qui sont soumises sur leur face orientée centrifuge 11<sub>1</sub> à l'effort exercé par le produit à 35 brasser, sont poussées pour venir en appui sur les butées

centripètes 18<sub>1</sub>. Le mobile d'agitation 8 présente alors un diamètre utile de brassage inférieur à celui présenté lorsque les pales occupent leur position normale. La diminution du diamètre d'agitation du mobile offre l'avantage de pouvoir assurer une agitation du produit avec une puissance absorbée réduite par rapport à celle qui serait nécessaire si les pales occupaient leur position normale. En effet, le diamètre du mobile intervient à la puissance cinq en milieu turbulent. Il apparaît donc possible, par exemple, d'assurer le démarrage du mobile d'agitation selon ce sens f<sub>1</sub> dans un liquide présentant une viscosité élevée, tout en limitant la puissance absorbée par le mobile d'agitation. A titre d'exemple, si le diamètre de la turbine est de l'ordre de 1000 mm en fonctionnement normal et passe à 850 mm en position escamotée, la puissance absorbée, pour le brassage d'un produit de même viscosité, passe respectivement de 18,11 à 8,04 Kw.

Le circuit de commande 20 arrête la rotation du mobile 8, selon le sens f<sub>1</sub>, lorsque la poussée exercée sur les segments 12 de pale et correspondant à une viscosité donnée, atteint une valeur déterminée. Le circuit 20 pilote alors l'organe moteur 5 pour le commander en rotation selon un sens contraire f<sub>2</sub>, de sorte que le produit exerce une poussée sur la face centripète 11<sub>2</sub> des pales entraînant ces dernières en contact sur leur butée 18<sub>2</sub>. Le mobile d'agitation 8 continue alors son opération de brassage et d'agitation selon un cycle déterminé.

Le procédé selon l'invention permet donc de limiter la puissance absorbée par un mobile d'agitation tout en permettant l'agitation d'un produit de viscosité élevée. Un tel procédé permet ainsi le démarrage d'un mobile d'agitation dans un produit présentant une viscosité importante.

Les Fig. 3 et 4 illustrent une autre variante de réalisation d'un mobile d'agitation permettant de mettre en oeuvre le procédé décrit ci-dessus.

Dans cet exemple, chaque pale 11 comporte un pied fixe 21 s'étendant radialement et de manière inclinée à partir du moyeu 9. Chaque pied 21 comporte au moins une, et dans l'exemple

illustré, deux articulations 22 pour un segment ou un talon 23 apte à pivoter selon un axe radial C sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation B du mobile d'agitation. Chaque segment 23, qui est orienté vers le fond de la cuve, est apte à occuper  
05 une position définie par une butée 24 portée par le segment 23 et destinée à venir en appui sur le pied fixe 21. Lorsque les segments 23 sont en contact avec les butées 24, les pales occupent une position dépliée maximale correspondant à une position normale de brassage. Si le mobile d'agitation 8 est commandé en  
10 rotation selon le sens  $f_1$ , les faces extrados 23<sub>1</sub> des segments sont soumises à la poussée du produit, de sorte que les segments 23 se relèvent suivant la flèche  $f_3$ . Dans l'exemple illustré, la position escamotée du segment 23 n'est pas définie précisément par une butée fixe, mais il pourrait, bien entendu, être envisagé une  
15 butée pour déterminer cette position. Le segment articulé se relève donc plus ou moins suivant la vitesse de rotation et en relation de l'effort appliqué sur le segment. Lorsque l'organe moteur 5 entraîne en rotation le mobile selon le sens  $f_2$ , le liquide exerce une poussée sur la face intrados 23<sub>2</sub> ayant  
20 tendance à amener les segments 23 en appui sur les butées 24.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

25

30

35

REVENDICATIONS :

1 - Procédé de brassage d'un produit à l'aide d'un mobile d'agitation (8) équipé de pales (11), caractérisé en ce qu'il consiste :

05           - à réaliser un mobile d'agitation dont au moins certaines des pales comportent un segment articulé (12, 23) susceptible d'occuper une position stable correspondant à un brassage normal du produit et une position escamotée correspondant à un brassage réduit du produit,

10           - à commander la rotation du mobile d'agitation selon un sens donné ( $f_1$ ) pour assurer que le produit exerce une poussée sur les segments articulés de pales, en vue qu'ils occupent leur position escamotée,

15           - à arrêter la rotation du mobile selon le sens donné, lorsque la poussée exercée sur les segments de pale et correspondant à une viscosité donnée atteint une valeur déterminée,

20           - et à commander la rotation du mobile d'agitation selon le sens contraire ( $f_2$ ), de sorte que le produit exerce une poussée sur les segments de pale entraînant ces derniers à occuper leur position normale d'agitation.

25           2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à commander la rotation du mobile d'agitation (8) :  
              - selon un sens donné ( $f_1$ ) pour assurer le pivotement centripète des segments de pales, en vue que ces derniers occupent une position escamotée,

30           - et selon le sens contraire ( $f_2$ ) pour assurer le pivotement centrifuge des segments de pales, afin que ces derniers occupent une position normale de brassage.

35           3 - Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les segments de pales (12) occupent une position stable en position escamotée.

4 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à commander la rotation du mobile d'agitation :

- selon un sens donné ( $f_1$ ) pour assurer le relevage des segments de pales (23), afin que ces derniers occupent une position escamotée,
- et selon un sens contraire ( $f_2$ ) pour assurer la redescense des segments de pales, de sorte que ces derniers occupent une position normale de brassage.

05

5 - Mobile d'agitation assurant la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend un moyeu (9) entraîné en rotation et sur lequel sont montées des pales (11) comportant chacune un segment articulé (12, 23) destiné à pivoter sur une plage angulaire (P) à partir d'une position normale stable définie par une butée (18<sub>2</sub>, 15 24).

6 - Mobile d'agitation selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque segment (12) des pales est articulé selon un axe de pivotement (A) qui est parallèle à l'axe (B) de rotation de l'arbre, de sorte que chaque segment comporte une face 20 orientée centripète (11<sub>2</sub>) et une face orientée centrifuge (11<sub>1</sub>).

7 - Mobile d'agitation selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque segment articulé (12) de pales pivote sur une plage angulaire donnée, définie par une butée 25 centrifuge (18<sub>2</sub>) définissant la position normale stable et par une butée centripète (18<sub>1</sub>).

8 - Mobile d'agitation selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que les segments (12) de pales sont articulés autour d'axes (A) de pivotement espacés angulairement d'une manière régulière et portés par un disque (16) s'étendant 30 perpendiculairement à l'arbre d'entraînement en rotation, le disque (16) comportant, en relation de chaque segment articulé, une encoche (19) présentant une ouverture angulaire donnée définissant la plage de pivotement du segment entre les butées centripète (18<sub>1</sub>) et centrifuge (18<sub>2</sub>).

35

9 - Mobile d'agitation selon la revendication 5,

caractérisé en ce que chaque segment (23) de pale est articulé autour d'un axe radial (C) sensiblement perpendiculaire à l'axe (A) de rotation de l'arbre pour permettre le relevage ou la descente des segments de pales.

05           10 - Appareil de brassage, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un mobile d'agitation (8) conforme à l'une des revendications 5 à 9 entraîné en rotation par un organe moteur (5) et monté à l'intérieur d'un récipient (3),
- et un circuit de commande (20) apte à piloter la rotation de l'organe moteur (5) selon ses deux sens de rotation en relation de la viscosité présentée par le produit à brasser.

15

20

25

30

35

1/2

Fig - 1

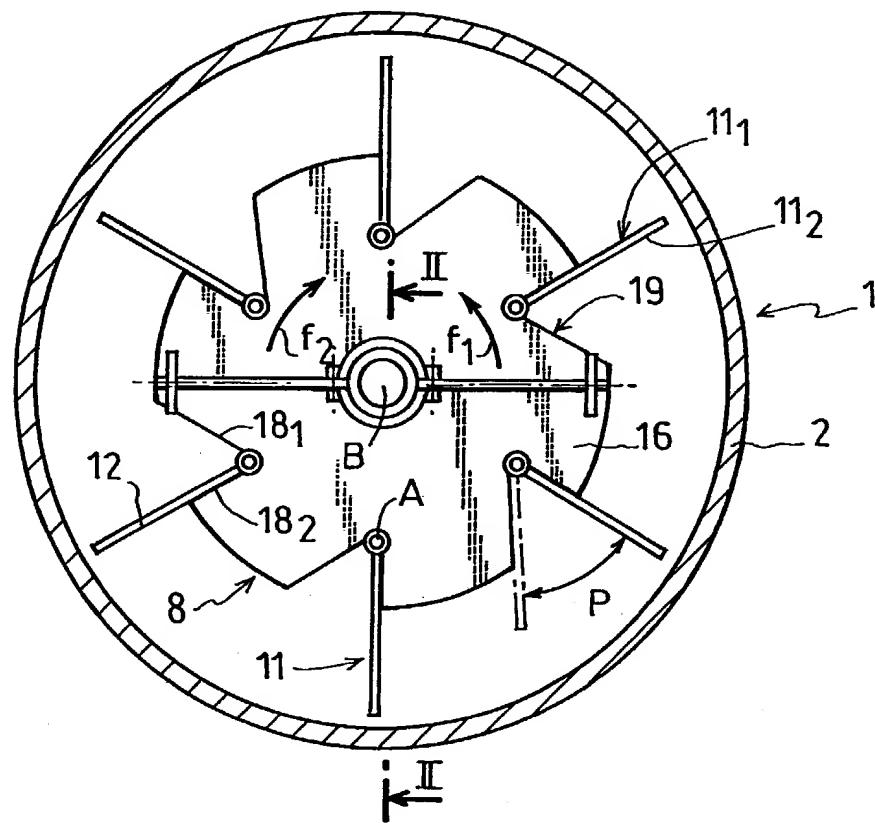


Fig - 2

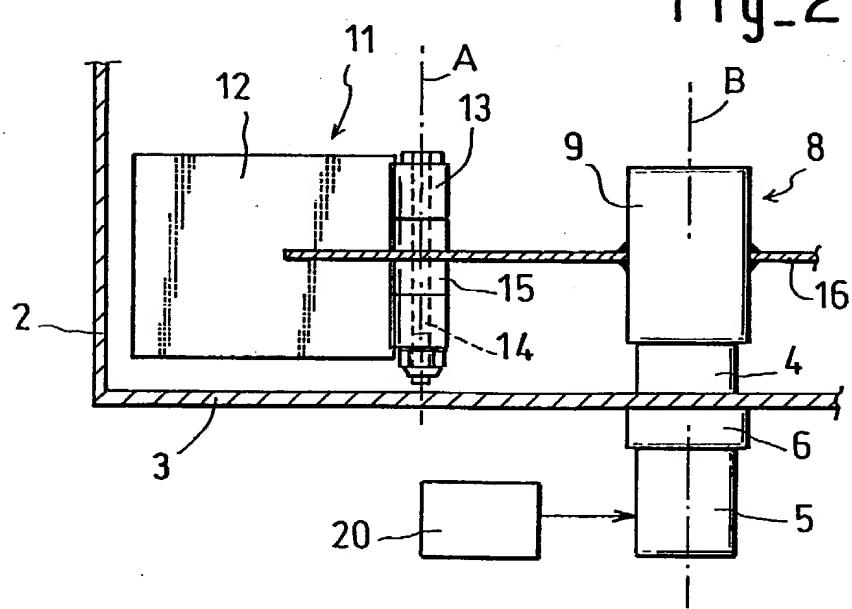


Fig. 3

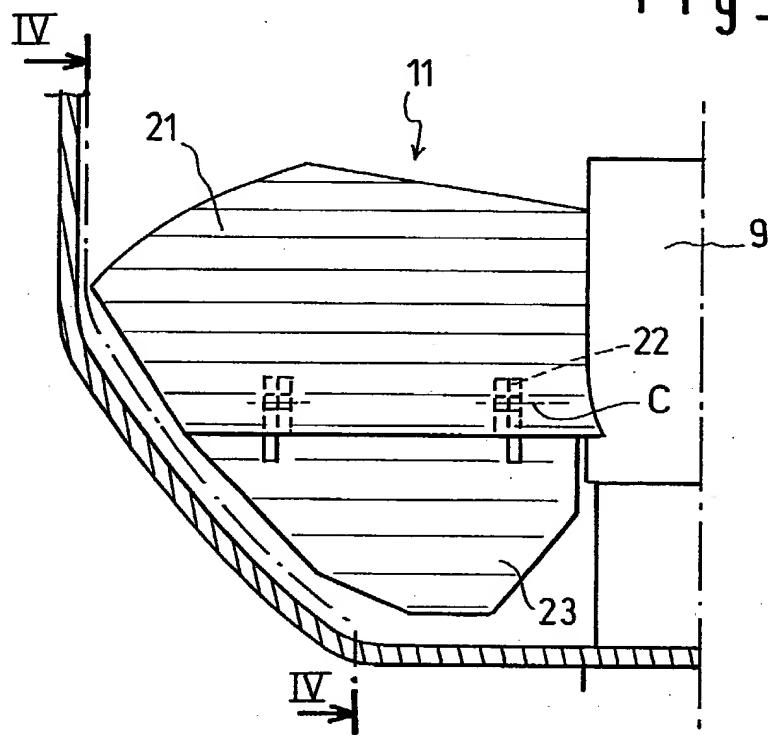
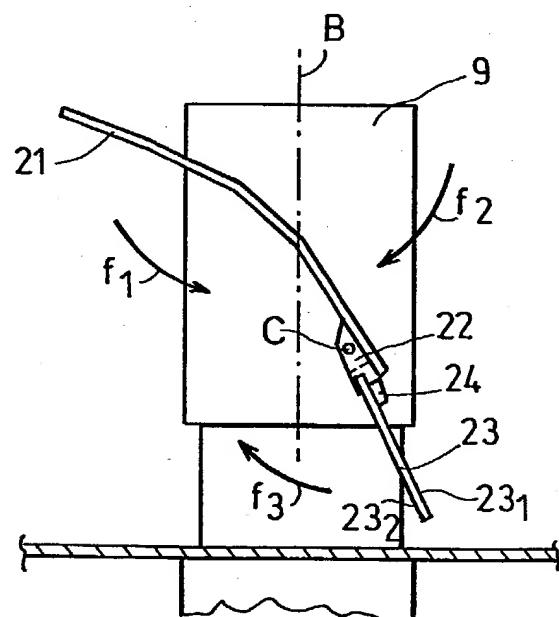


Fig. 4



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9116137  
FA 466147

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 189 141 (BATTENFELD) * abrégé; figures *	1-8, 10
X	US-A-2 552 057 (PAIK)	1-8, 10
X	GB-A-1 214 810 (ROSE)	1-8, 10
A	NL-A-8 801 583 (STORK) * figures *	9
A	GB-A-659 965 (EVERY)	—
A	DE-A-2 855 206 (HOELZ)	—
A	DE-A-1 457 300 (ELBA)	—
A	FR-A-2 607 725 (TOURNAIRE)	—
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.s)		
BO1F		
Date d'achèvement de la recherche 07 SEPTEMBRE 1992		Examinateur PEETERS S.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

PUB-NO : FR002685220A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER : FR 2685220 A1  
TITLE : Process for reducing the power  
absorbed by a stirring  
rotor and stirring rotor to which it  
is applied

PUBN-DATE : June 25, 1993

INVENTOR- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
JACQUES, BADEY	N/A

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BADEY JACQUES	FR

APPL-NO : FR09116137

APPL-DATE : December 19, 1991

PRIORITY-DATA: FR09116137A ( December 19, 1991)

INT-CL (IPC) : B01F007/20

EUR-CL (EPC) : B01F015/00

ABSTRACT:

The process according to the invention for stirring a product with the aid of a stirring rotor (8) equipped with blades (11) consists:  
- in producing a stirring rotor in which at least some of the blades comprise an articulated segment (12) capable of occupying stable and retracted positions, - in actuating the rotation of the stirring rotor in a given direction (f1) to

ensure that the product exerts a thrust on the articulated segments of blades,  
- in stopping rotation of the rotor in the given direction when the thrust exerted on the blade segments reaches a defined value, - and in actuating the rotation of the stirring rotor in the opposite direction (f2), so that the product exerts a thrust on the blade segments causing the latter to occupy their normal stirring position. <IMAGE>